

DETERMINAÇÃO DO PROTETOR AURICULAR CORRETO PARA LOCAL DE TRABALHO COM NÍVEL PREJUDICIAL DE RUÍDO

Getúlio da Silva Abreu (UCAM) getulio-abreu@hotmail.com

Lívia Lacopo da Silva (UENF) livia.lacopo@hotmail.com

Juliana Damares Candido (UENF) julianadamaris_candido@hotmail.com

João Paulo Furtado de Carvalho (UENF) jp.furtado.agn@gmail.com

Lucas Coelho de Ávila (UENF) lcoelho_avila@hotmail.com

Resumo

O objetivo desta pesquisa foi desenvolver um produto que medisse o nível de ruído que possíveis trabalhadores estariam submetidos nos ambientes laborais. E assim, através de uma lógica própria de operação do equipamento, identificar qual protetor auricular (PA) deveria ser utilizado. A pesquisa foi realizada no Laboratório de Engenharia de Produção (LEPROD) da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), em Campos dos Goytacazes – RJ, por alunos da disciplina de Higiene e Segurança do Trabalho (HST). Trata-se de um estudo experimental quantitativo e o método se enquadra nos moldes de um estudo de caso. A intenção foi criar um produto que captasse o nível de ruído da área industrial através de um microfone, e por meio de um circuito elétrico com diodos transmissores de luz - *Light Emitter Diode* (LED), o artefato deveria mostrar qual protetor auricular o empregador adotaria como equipamento de proteção individual (EPI) em uma fábrica. O produto cumpriu o proposto de sua funcionalidade, que é alertar aos colaboradores quanto à necessidade de uso do PA e qual modelo é o mais adequado para uso. Um aspecto positivo encontra-se no fácil uso e manuseio. Os benefícios do novo produto são a conscientização dos recursos humanos sobre os perigos da exposição de ruídos acima do permitido e com isso a redução de custos com saúde, uma vez que evita danos ao aparelho auditivo.

Palavras-Chaves: Nível de ruído; Produto; Protetor auricular.

1. Introdução

Segundo o Dicionário Online de Português, Ruído pode ser definido como qualquer som indistinto e sem harmonia. A poluição sonora ocorre quando num determinado ambiente o som altera a condição normal de audição. Embora ela não se acumule no meio ambiente, causa vários danos ao corpo e à qualidade de vida das pessoas. O ruído é o que mais colabora para a existência da poluição sonora. Ele é provocado pelo som excessivo das indústrias, canteiros de obras, meios de transporte, áreas de recreação, etc. Estes ruídos provocam efeitos negativos para o sistema auditivo das pessoas, além de provocar alterações comportamentais e orgânicas (SUAPESQUISA.COM, 2015).

Nos grandes centros urbanos, a poluição sonora é uma temática constante. Um subproduto da urbanização e da industrialização das áreas urbanas, ela é cada vez mais reconhecida como um fator negativo e prejudicial ao ambiente afetando a saúde humana e o bem-estar. Com o advento da Revolução Industrial, que teve como principal interesse a substituição do modo de produção até então vigente, para o que maximizasse os lucros, surgem alguns problemas como consequência de um novo estilo de vida e do próprio contexto do século XVIII. Com o trabalho agora em ambientes fechados, às vezes confinados, deu-se mais atenção aos problemas gerados por esse novo padrão, como o fenômeno do ruído, sendo tal preocupação destinada aos profissionais da segurança do trabalho.

Já em âmbito nacional, notam-se em 1919 as primeiras preocupações com os problemas de segurança e saúde do trabalhador. Em 1º de maio de 1943 houve a aprovação da CLT, Consolidação das Leis do Trabalho. Em 1953, regulamenta-se e organizam-se as CIPAs e estabelece normas para seu funcionamento. Em 1978 as Normas Regulamentadoras - NRs são aprovadas. Essas normas abordam vários problemas relacionados ao ambiente e saúde do trabalhador, dentre eles o efeito do ruído.

A população urbana está em constante exposição aos ruídos, seja no trabalho, nas ruas e em ambientes de lazer. Para Russo (1999), o ruído é um sinal acústico propagado em diferentes frequências, sem que estas tenham relação entre si. O ruído é prejudicial ao bem-estar físico, mental e social do indivíduo exposto, seja em qualquer ambiente (PORTAL EDUCAÇÃO, 2013).

O Ministério do Trabalho dispõe de quatro Normas que, de alguma forma, tratam do problema do ruído e das vibrações: NR6 - Equipamento de Proteção Individual - EPI; NR7 - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO; NR15 - Atividades e Operações Insalubres; e NR17 - Ergonomia (item 17.5.2). A NR 15 define a máxima exposição diária a determinados níveis de ruídos (BLOGSEGVIDA, 2010).

O controle do ruído é, portanto, uma questão de considerável importância econômica e social e esta importância tem crescido progressivamente nos últimos anos. Cada vez mais, uma ampla variedade de profissionais compartilha um interesse vital por este problema: técnicos, engenheiros, arquitetos, urbanistas, oficiais do governo, higienistas ocupacionais, médicos, fonoaudiólogos, entre outros (GABAS, 2004). Hoje, o ruído é um problema real. Por isso, para que seja possível mitigá-lo é necessário estudar os padrões de sua emissão, planejando medidas de controle técnico e promovendo a conscientização dos cidadãos sobre o risco

que o mesmo causa, podendo desta forma ajudar a aliviar o problema da poluição sonora nas grandes áreas urbanas.

2. Objetivos

O objetivo geral deste trabalho foi desenvolver um produto que medisse o nível de ruído que possíveis trabalhadores estariam submetidos nos ambientes laborais. E assim, através de uma lógica própria de operação do equipamento, identificar qual protetor auricular deveria ser utilizado.

Incentivar e auxiliar o uso de equipamentos de proteção auricular, preservando a saúde humana e cortando gastos com consultas e medicamentos são considerados objetivos específicos desta pesquisa.

3. Revisão da literatura

3.1. O que é engenharia de segurança?

A Engenharia de Segurança do Trabalho pode ser definida como o conjunto de medidas que devem ser adotadas objetivando minimizar os acidentes de trabalho, doenças ocupacionais, e proteger a capacidade, saúde e integridade física do trabalhador (AREASEG.COM, 2015).

A segurança do trabalho é uma das aplicações da Engenharia de Segurança que busca atuar na prevenção de acidentes laborais que possam decorrer dos fatores de riscos ocupacionais. É notório que em todos os locais de trabalho existem inúmeras situações de riscos com potenciais para provocar acidentes de trabalho. Como exemplo, podemos citar máquinas e equipamentos, incêndio, agentes biológicos, produtos perigosos, entre outros. Por isso, torna-se necessária a análise de fatores de risco em todas as tarefas e operações do processo, para que se possam aplicar medidas preventivas e corretivas quando necessário. (UNIFAL, 2015).

3.2. Importância da audição e seus problemas

A audição é um dos sentidos mais importantes e primordiais para os seres humanos, tanto para a comunicação em seu dia a dia, quanto para a preservação e perpetuação da espécie, dada que em muitos casos sua função pode ser decisiva quanto à sobrevivência do indivíduo (OMINT, 2010).

A perda total ou parcial da audição pode causar muitos transtornos e limitações aos deficientes, por isso deve-se lutar por uma sociedade inclusiva, tendo em vista as várias dificuldades que são enfrentadas por um portador de deficiência auditiva, como por exemplo, necessidades de escolas especiais, necessidade de adaptações de recursos para que possam

atendê-los, dificuldades na vida profissional, e principalmente sérias dificuldades em comunicar-se com outras pessoas não deficientes (PORTAL DEFICIENTES EM AÇÃO, 2010).

Para Souza *et al.* (2004), o nível de ruído que chega próximo ao ouvido do operador em sua jornada de trabalho é um dos fatores que devem ser avaliados em sistemas produtivos com intenso uso de máquinas. Estudos evidenciam que as pessoas expostas a 82, 85, 88 ou 92 dBA, em uma jornada diária de trabalho, perdem 2, 5, 10 ou 20% da audição, respectivamente.

3.3. O ruído e a NR 15

De acordo com Miranda (1998), o ruído é o agente físico nocivo mais comum encontrado no ambiente de trabalho. Pela alta prevalência da exposição a intensidades deletérias à audição – em torno de 15% dos trabalhadores de países desenvolvidos, segundo a Organização Mundial da Saúde constitui-se em um importante agravo à saúde dos trabalhadores em todo o mundo.

A Norma Regulamentadora (NR) que trata a questão do ruído é a NR 15 - Atividades e Operações Insalubres. São consideradas atividades ou operações insalubres as que se desenvolvem acima dos limites de tolerância previstos nos Anexos n.º 1, 2, 3, 5, 11 e 12, desta NR. Entende-se por "Limite de Tolerância" a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador (ATLAS, 2014).

A legislação nacional na Portaria 3214/78, dentro da NR 15 (anexo n.º 1), entende por Ruído Contínuo ou Intermitente o ruído que não seja ruído de impacto. Eles devem ser medidos em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora operando no circuito de compensação "A" e circuito de resposta lenta (SLOW). Os tempos de exposição aos níveis de ruído não devem exceder os limites de tolerância fixados no Quadro deste anexo e não é permitida exposição a níveis de ruído acima de 115 dB(A) para indivíduos que não estejam adequadamente protegidos. As atividades ou operações que exponham os trabalhadores a níveis de ruído, contínuo ou intermitente, superiores a 115 dB(A), sem proteção adequada, oferecerão risco grave e iminente (ATLAS, 2014).

Entende-se por ruído de impacto aquele que apresenta picos de energia acústica de duração inferior a 1 (um) segundo, a intervalos superiores a 1 (um) segundo. Os níveis de impacto deverão ser avaliados em decibéis (dB), com medidor de nível de pressão sonora operando no circuito linear e circuito de resposta para impacto. O limite de tolerância para ruído de

impacto será de 130 dB (linear). As atividades ou operações que exponham os trabalhadores, sem proteção adequada, a níveis de ruído de impacto superiores a 140 dB(LINEAR), medidos no circuito de resposta para impacto, ou superiores a 130 dB(C), medidos no circuito de resposta rápida (FAST), oferecerão risco grave e iminente (ATLAS, 2014).

No anexo nº1 da NR-15 encontra-se o Quadro 1, que contém os limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente.

Quadro 1. Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente

| Nível de Ruído - dB(A) | Máxima Exposição Diária Permissível |
|-------------------------------|--------------------------------------------|
| 85 | 8 horas |
| 86-90 | 7-4 horas |
| 91-100 | 3 horas e 30 min - 1 hora |
| 102-115 | 45 minutos - 7 minutos |

Fonte: NR 15 da portaria 3214/78 anexo 01.

3.4. Tipos de protetores auriculares

Segundo Gonçalves e Iguti (2006), o que se observa em grande parte das indústrias que adotam os equipamentos de proteção individual é a dificuldade na avaliação de sua correta utilização pelos trabalhadores.

A exposição a ruídos contínuos ou intermitentes, se realizada de modo incorreto, sem utilização da proteção auricular adequada, pode vir a causar sérios danos à saúde auditiva, por exemplo, perda auditiva total ou parcial, estresse, aumento do risco de acidentes e até mesmo problemas fisiológicos.

Por isso, é importante que haja sempre a utilização do protetor auricular adequado àquele tipo de ruído. No Quadro 1, encontra-se a relação entre os tipos de ruído e o tempo de exposição máxima permissível.

3.4.1. Protetores tipo concha

Os protetores intra-auriculares do tipo concha são compostos por duas conchas que contêm espuma na parte interna da cavidade, interligadas por um arco. Podem ser também dobráveis com ajustes nas conchas. Esses tipos de protetores apresentam algumas vantagens, como por exemplo, o fato de serem visualizados à distância, serem de fácil remoção, confortáveis em

ambientes frios, além de ser fácil de verificar se estão sendo usados de modo correto. Estes, dependendo do material e da construção, podem ter vários níveis de atenuação do ruído, sendo os mais comuns de 20 e 26dB. Por outro lado, apresentam desvantagens tais como, o fato de poder interferir com o uso de óculos e outros EPIs, são desconfortáveis em ambientes quentes e o seu peso pode causar desconforto (MSA, 2011).

Nudemann *et al.* (1997) *apud* Vieira (2003) descreve que os protetores intra-auriculares, ou de inserção ou tampões, como estes protetores colocados no interior do canal externo do ouvido, e devendo ser fabricados por material elástico, não tóxico, e, se pré-moldados, em vários tamanhos, com superfície lisa, sem reentrâncias, permitindo a limpeza com água e sabão neutro. São divididos em três tipos: 1.Pré-Moldados (borracha, silicone, plástico, etc.); 2.Automoldável (espuma plástica, algodão parafinado, fibra de vidro); 3.Moldável (tipo borracha de silicone), moldado individualmente no meato acústico externo do trabalhador.

3.4.2. Protetores tipo silicone

Os protetores auriculares do tipo silicone são moldados, confeccionados em silicone de cor salmão, atóxicos, de formato cônico com três flanges, de diâmetros variáveis, fazendo com que o equipamento se torne macio e se adapte facilmente ao canal auditivo quando inseridos. Entre suas vantagens podemos citar: fáceis de carregar permitem o uso de óculos e qualquer outro EPI, custo baixo de implantação, etc. Porém, também apresentam desvantagens, tais como, são fáceis de perder e esquecer, e difícil fiscalizar se uso está sendo correto e devem ser limpos higienizados frequentemente (GRUPO BT, 2015).

3.4.3. Protetores tipo espuma

Os protetores do tipo espuma são moldáveis, também do tipo inserção em formato de cone, contendo base plana e o topo arredondado. Sua principal indicação é para lugares com excesso de ruídos, causados, por exemplo, por serra elétrica, britadeira, furadeira, etc, tendo em vista que seu caráter moldável torna-o adaptável à maioria dos condutos auditivos. É muito utilizado nas indústrias metalúrgicas, moveleiras, automobilística e de construção civil.

Assim como os protetores de silicone, os protetores auriculares de espuma possuem as vantagens de serem fáceis de carregar, custo de implantação baixa, e o fato de permitir o uso de óculos e outros EPIs. Suas desvantagens, assim como os protetores de silicone, são a facilidade de ser perdido ou esquecido, o fato de que devem ser higienizados frequentemente e ser difícil fiscalizar o uso correto (GRUPO BT, 2015). O Quadro 2 mostra um resumo dos tipos de protetores auriculares.

Quadro 2. Protetores x Ruídos

| Protetor Auricular | Nível de supressão | Nível máximo de ruído (para um turno de 8h) |
|-----------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------|
| Intra-auricular de espuma | 13dB | 98dB |
| Intra-auricular de silicone | 14dB | 99dB |
| Tipo concha 1 | 20dB | 105dB |
| Tipo concha 2 | 26dB | 111dB |

Fonte: Adaptação de Grupo BT, 2015.

4. Metodologia

4.1. O ambiente de estudo

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Engenharia de Produção (LEPRO) da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), em Campos dos Goytacazes – RJ, por alunos da disciplina de Higiene e Segurança do Trabalho (HST).

4.2. A pesquisa

Trata-se de um estudo experimental quantitativo. A Adelaide University (2008) *apud* Gil (2010) denomina desenvolvimento experimental o trabalho sistemático, que utiliza conhecimentos derivados da pesquisa ou experiência prática com vistas à produção de novos materiais, equipamentos, políticas e comportamentos, ou a instalação ou melhoria de novos sistemas e serviços.

Segundo Gil (2010), é possível classificar as pesquisas, quanto à finalidade, em dois grupos: pesquisa básica e pesquisa aplicada. A primeira reúne estudos que tem como propósito preencher uma lacuna no conhecimento. A segunda abrange estudos elaborados com a finalidade de resolver problemas identificados no âmbito das sociedades em que os pesquisadores vivem. Por isso, convém dizer que este trabalho caracteriza-se por uma pesquisa aplicada, na visão deste autor.

O método se enquadra nos moldes de um estudo de caso. A intenção foi criar um produto que captasse nível de ruído do ambiente de trabalho através de um microfone, e por meio de um circuito elétrico com diodos transmissores de luz - *Light Emitter Diode*- (LED), o artefato deveria mostrar qual protetor auricular o empregador adotaria como EPI numa fábrica ou empresa. Primeiramente, foi necessário ter os seguintes componentes elétricos e eletrônicos para fazer o projeto do produto (Figura 1), no laboratório: amplificador operacional,

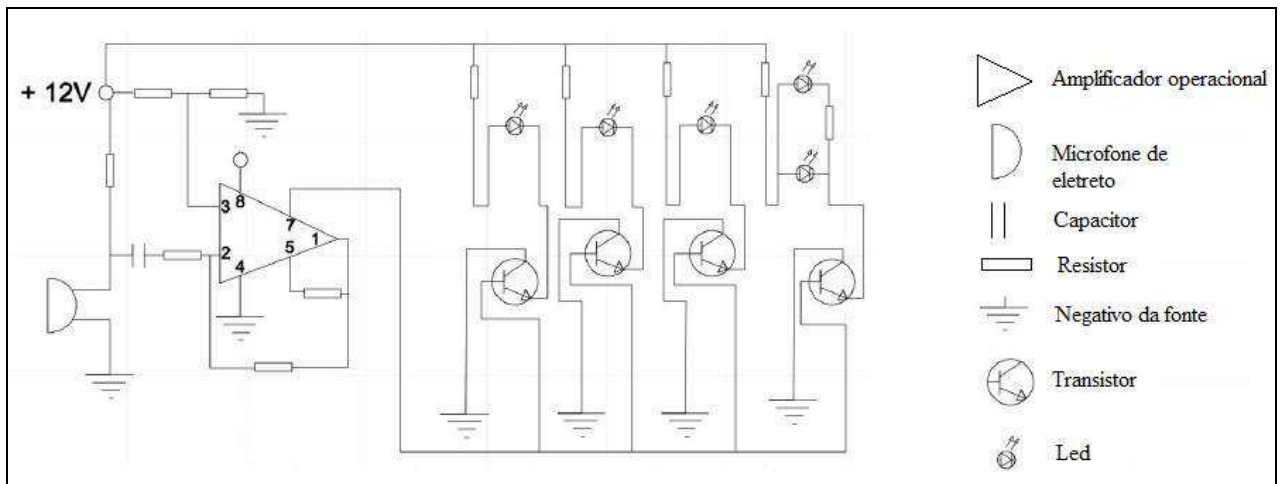
microfone de eletreto, capacitor, resistores, transistor e LEDs. O uso do *software* AutoCAD® LT 2015 foi ideal para confeccionar o desenho (esquema elétrico) do modelo do produto proposto. O último passo foi preparar o produto para o uso, analisando se o mesmo poderia ser utilizado com eficiência.

5. Resultados

5.1. O produto

Com base na Figura 1, é interessante analisar como o produto funciona. Por isso, listou-se a seguir a descrição do modelo.

Figura 1. Esquema do produto criado



- A captação do nível do ruído é feita através de um microfone, que aciona o acendimento de LED;
- Isto é feito através de um circuito elétrico com o amplificador operacional para áudio LM358, amplificando o sinal do microfone, e transistores BC337 para acionar os LED, não sobrecarregando o LM358. Para cada acionamento de um LED está associado um resistor, que irá acioná-lo quando o ruído estiver acima de determinado nível. Os resistores aumentam de valor para os maiores níveis de ruído;
- O nível de ruído mais baixo acende apenas um LED, os seguintes acendem de acordo com o aumento do nível;
- Cada cor corresponde a um tipo de protetor. O primeiro LED, da cor azul, corresponde ao intra de espuma, o segundo, de cor verde, corresponde ao intra de silicone, o terceiro, de cor amarelo, o tipo concha de 20dB e o quarto, de cor vermelha, o tipo concha de 40dB, considerando uma jornada de 8 horas de trabalho. O Quadro 3 relaciona a cor do LED acionado com o nível de ruído e o equipamento necessário;

Quadro 3. Relação de máximo nível de ruído com equipamento necessário

| Cor do LED | Nível do ruído (dB) | Equipamento necessário |
|------------|----------------------------------|-----------------------------|
| Azul | de 86 a 98 | Intra-auricular de borracha |
| Verde | 99 | Intra-auricular de silicone |
| Amarelo | de 100 a 105 | Tipo concha de 20dB |
| Vermelho 1 | de 106 a 111 | Tipo concha de 26 dB |
| Vermelho 2 | Acima de 112 (< 8h de exposição) | Tipo concha de 26 dB |

- e) A determinação do equipamento a ser utilizado é feita através da cor que corresponde à maior faixa de nível. Para maiores níveis que 111dB, deve ser respeitada as horas máximas de exposição, como determinado pelo Anexo 3 da NR 15 (MTE, 2015).

6. Conclusões

O produto cumpre o proposto de sua funcionalidade, que é alertar aos colaboradores quanto à necessidade de uso do protetor auricular e qual modelo é o mais adequado para a área em que se encontra. Um aspecto positivo está no fácil uso e manuseio. Os benefícios que o produto acarreta são a conscientização dos recursos humanos sobre os perigos da exposição de ruídos acima do permitido e com isso a redução de custos com saúde, uma vez que evita danos ao aparelho auditivo.

A saúde auditiva terá melhorias em longo prazo, notada pelos trabalhadores, além de evitar maiores danos futuros. Isto também evitará custos com consultas médicas e medicamentos por parte da empresa. E ainda, respeitando o uso obrigatório do EPI, e atentando ao tipo de equipamento dependendo do nível do ruído, os trabalhadores terão melhor desempenho no desenvolvimento de suas funções.

O produto poderá servir de instrumento complementar aos equipamentos já existentes para mensuração do nível de ruído em decibéis (dB), por exemplo, o dosímetro e decibelímetro.

Assim como Gonçalves *et al.* (2009) sugere que exista um treinamento quanto ao uso dos protetores auriculares, pois é algo necessário e que deve ser incluído nos Programa de Conservação Auditiva (PCA).

7. Referências

AGÊNCIA EUROPEIA PARA SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO. **Que problemas o ruído pode causar?** Disponível em:

<https://osha.europa.eu/pt/topics/noise/problems_noise_cause_html>. Acesso em 26 mar. 2015.

AREASEG, Site de Segurança do Trabalho, **O que é segurança do Trabalho?** Disponível em: <<http://www.areaseg.com/seg/>>. Acesso em 27 mar. 2015.

ATLAS. **Segurança e Medicina do Trabalho**. 74a ed. São Paulo: Equipe Atlas (Ed.). Editora Atlas, 2014. 1.064p. (Manuais de legislação Atlas).

BASTOS, S. R. **Reconhecimento da perda de eficácia do protetor Intra-Auricular**. 2005. Disponível em: <<http://www.faac.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/Design/Dissertacoes/ramses.pdf>>. Acesso em 26 mar 2015.

BLOGSEGVIDA, **Ruído**. Disponível em:

<<http://blogsegvida.blogspot.com.br/2010/07/ruido-poluicao-sonora-hoje-e-tratada.html>>. Acesso em 13 abr. 2015.

DICIONÁRIO ONLINE DE PORTUGUÊS, **Ruído**. Disponível em:

<http://www.dicio.com.br/ruido_2/>. Acesso em 13 abr. 2015.

GABAS, C. G. **3M Soluções para Saúde Ocupacional e Segurança Ambiental**, 2004.

Disponível em:<<http://multimedia.3m.com/mws/media/372534O/ohes.pdf>>. Acesso em 13 abr. 2015.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GONÇALVES, C. G. de O. *et al.* Avaliação da colocação de protetores auriculares em grupos com e sem treinamento. **Revista CEFAC**, São Paulo, v. 11, n. 2, p.345-352, abr-jun. 2009.

GONÇALVES, C. G. O.; IGUTI, A. M. Análise de programas de preservação da audição em quatro indústrias metalúrgicas de Piracicaba, São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, n. 3, p. 609-618, 2006.

GRUPO BT. **Protetor auricular**. Disponível em:<<http://www.grupobt.com.br/protetores-auriculares-protetor-auricular.php>>. Acesso em 10 mar. 2015.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - MTE, 2015. **Normas Regulamentadoras do Trabalho nº 1 a 36**. Disponível em: < <http://portal.mte.gov.br/legislacao/>>. Acesso em: abril de 2015.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - MTE, 2015. **Normas Regulamentadoras do Trabalho nº 1 a 36**. Disponível em: < <http://portal.mte.gov.br/legislacao/>>. Acesso em: abril de 2015.

MIRANDA, C. R. **Introdução à saúde no trabalho**. São Paulo: Atheneu; 1998.

MSA, 2011. **Proteção Auditiva**. Disponível em:

<http://media.msanet.com/International/Brazil/Catalogos/prote%C3%A7%C3%A3o_auditiva.pdf>. Acesso em 26 mar. 2015.

OMINT, 2010. **A importância da audição**. Disponível em:

<<http://www.omint.com.br/dnnomint/Home/aomint/FalandoemSa%C3%BAdede/Orienta%C3%A7%C3%A3oM%C3%A9dica/AImport%C3%A2nciadaAudi%C3%A7%C3%A3o.aspx>>.

Acesso em 26 mar. 2015.

PORTAL DEFICIENTES EM AÇÃO, 2010. **Deficiência Auditiva**. Disponível em:

<<http://www.deficientesemacao.com/deficiencia-auditiva>>. Acesso em 26 mar. 2015.

PORTAL EDUCAÇÃO, **Efeitos do Ruído à Saúde**, 2013. Disponível em:

<<https://www.portaleducacao.com.br/fonoaudiologia/artigos/29350/efeitos-do-ruido-a-saude>>. Acesso em 13 abr. 2015.

SOUZA, L. H; Vieira, L. B; FERNANDES, H. C; LIMA, J. S. S. Níveis de ruído emitidos por uma recolhadora-trilhadora de feijão. **Engenharia Agrícola** 2004. Set/Dez; 24(3):745-9.

SUAPESQUISA.COM, **Poliuição Sonora**. Disponível em:

<http://www.suapesquisa.com/pesquisa/poluicao_sonora.htm>. Acesso em 13 abr. 2015.

UNIFAL. **O que é segurança do Trabalho?** Disponível em: <<http://www.unifal-mg.edu.br/segurancadotrabalho/oqueeseguracadotrabalho>>. Acesso em 26 mar. 2015.

VIEIRA, K. G. Perda da força sofrida pelo arco do equipamento de proteção individual auricular tipo concha de acordo com o tempo de utilização. 2003. 73p. Monografia (Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho), Unesp, Bauru/SP, 2003.